

V e r s u c h e

über die

Innervation der Glandula submaxillaris beim Hunde.



Inaugural - Dissertation,

welche

mit Genehmigung Einer Hochverordneten

**Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität
DORPAT**

zur Erlangung der Würde

eines

Doctors der Medicin

öffentlich vertheidigen wird

Arnold Hilkebrand,
Curländer.



DORPAT 1865.

Druck von Heinrich Laakmann.

I m p r i m a t u r

haec dissertatio, ea tamen lege, ut, simulac typis fuerit excusa numerus exemplorum praescriptus tradatur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livonorum, d. XXVI. m. Novembr. a. MDCCCLXV.

(Nr. 357.)

(L. S.)

Dr. *Rud. Buchheim*,
med. ord. h. t. Decanus.

0 32467

Meinen Stern.

Von Herrn Prof. Dr. Bidder, den ich um seinen Rath bei der Wahl eines Themas zu meiner Inaugural-Dissertation anging, wurde mir eine Wiederholung des Ludwig'schen Speichelexperimentes vorgeschlagen. Ich ergriff diesen Vorschlag mit Freuden, weil ich bei der Durchführung desselben in einer bedeutungsvollen physiologischen Frage nicht nur nach eigenen Erfahrungen ein Urtheil zu gewinnen, sondern auch durch die erforderlichen Vivisectionen einige operative Uebung zu erwerben hoffen durfte.

Unsere Untersuchungen blieben aber nicht allein auf die zunächst in Angriff genommene Frage beschränkt, sondern dehnten sich weiter aus. Ludwig baut nämlich wie bekannt seinen Beweis dafür, dass die gereizten Nerven direct auf das Drüsenparenchym und nicht vermittelt der Blutgefäße auf dieses einwirken, besonders darauf, dass er an einem Manometer, welches entweder in die Carotis, von der die Drüsenarterie her stammt, oder in eine der grösseren rückkehrenden Venen eingebunden wurde, keine mit der lebhaften Speichelsecretion in Zusammenhang stehenden Schwankungen gefunden hatte. Gegen diesen Beweis erhoben sich jedoch in uns einige Zweifel, da eine die vermehrte Speichelsecretion bedingende Veränderung des Blutdrucks in der Glandula submaxillaris, bei der dem geringen Umfang dieser Drüse entsprechenden Geringfügigkeit ihres Gefässraumes, sich sowol in den arteriellen

als auch in den venösen Bahnen ausgeglichen haben konnte, ohne sich im Manometer bemerkbar zu machen. Da nun andererseits Bernard einen directen Einfluss der gereizten Nerven auf die Blutgefässe beobachtet zu haben angiebt, so fühlten wir uns um so mehr gedrungen, auch diese Versuche zu wiederholen, um wo möglich eine Entscheidung darüber fällen zu können, welcher Körperbestandtheil zunächst durch die gereizten Nerven eine Veränderung erleide.

Da endlich von Köl liker, Zelenski und Bernard eine Vermehrung der Speichelsecretion durch Curare angegeben wird, und hiernach versucht wurde eine eigene neuroparalytische Secretionstheorie zu begründen, so zogen wir auch diese Frage in den Bereich unserer Untersuchungen.

Ich bedaure, dass es mir sowol wegen eines sehr fühlbaren Mangels an grösseren Versuchsthieren, als auch wegen der Kürze der mir zugemessenen Zeit nicht möglich gewesen ist, meine Versuche auf eine grössere Zahl zu bringen.

Schliesslich fühle ich mich gedrungen, meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Bidder meinen innigsten Dank zu sagen für die nicht nur bei unseren gemeinschaftlichen Untersuchungen, sondern auch bei der Bearbeitung derselben stets aufs freundlichste mir erzeugte Theilnahme und Unterstützung. Gleichfalls sage ich Dank meinen Freunden N. Bleisch und E. Dercks für die Hülfe, welche sie mir bei den Experimenten zu leisten stets bereit waren.



Vor der Beschreibung unserer eigenen Versuche und der Darlegung der daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen erscheint es mir dienlich, die bisher in der uns interessirenden Frage angestellten Forschungen in einer kurzen historischen Uebersicht zusammenzufassen. Einer Kritik dieser früheren Untersuchungen werde ich mich dabei enthalten, da die Grundlagen einer solchen mir doch erst durch die nachfolgenden eigenen Versuche gewährt wurden; die Resultate dieser letzteren, und somit die Ansicht, zu der ich schliesslich gekommen, sind am Ende der Arbeit gegeben.

Man könnte mir zum Vorwurf machen, dass ich statt der folgenden chronologischen Uebersicht der in meiner Aufgabe erschienenen Arbeiten diese Darstellung nicht zu einem Ganzen verschmolzen; jedoch erschien mir dieses weniger dienlich, da die angedeuteten drei Hauptfragen, deren Untersuchung wir uns vorgenommen, eine solche gemeinschaftliche Darstellung wol nur schwer und auf Kosten der Deutlichkeit gestattet hätten.

Die Einleitung gleichsam zu den späteren Versuchen von Ludwig bildet die Inaugural-Dissertation seines Schülers Rahn ¹⁾. Nachdem letzterer einige Ansichten über die Speichelsecretion erwähnt, sucht er die Wirkung der Kaubewegungen experimentell zu ergründen und kommt dabei zu dem Resultat, dass dieselben wol nur mechanisch das vorher gebildete Secret entleeren, höchstens indirect die Secretion dadurch

1) „Einiges über die Speichelsecretion“. Zürich, 1850.

befördern, dass sie das durch den bereits angesammelten Speichel gesetzte Hinderniss entfernen. Weiter wirft sich der Verfasser die Frage auf, ob etwa von Seiten des Speichelausführungsganges oder der Drüse selbst eine Entleerung des gebildeten Secrets möglich sei; zur Beantwortung dieser Frage führt er in den Ductus Stenonianus ein Quecksilber-Manometer ein, findet aber weder bei galvanischer Reizung des Ausführungsganges noch der Drüse selbst ein Steigen des Quecksilbers. Endlich tritt Rahn der uns zunächst interessirenden Frage näher, indem er sich dem Einfluss der Reizung verschiedener Nerven auf die Speichelsecretion zuwendet. Nach Einführung eines Manometers in den Ductus Whartonianus reizt er den vom dritten Ast des Trigemini zur Glandula submaxillaris tretenden Nerven, wobei ein starkes Steigen des Quecksilbers im Manometer eintritt, ohne dass jedoch ein in eine Drüsenvene eingebundenes Manometer eine Schwankung im Stande des Blutdrucks angezeigt hätte. Was unsere Ansicht über die Beweiskraft dieses letzteren Umstandes dafür, dass der gereizte Nerv nicht durch die Blutgefässe auf das Drüsenparenchym einwirke, anbetrifft, so habe ich dieselbe bereits oben in der Kürze gegeben. Auch auf Reizung von der Mundschleimhaut aus, wobei sowol der Trigemini als auch der Glossopharyngeus betroffen werden, stellt sich eine Vermehrung der Speichelsecretion ein, die hier offenbar auf reflectorischem Wege erfolgt. Um nun aber mit grösserer Sicherheit entscheiden zu können, woher die auf die Speichelsecretion wirkenden Nerven stammen, enthirnt Rahn Kaninchen nach Unterbindung beider Carotides internae und reizt dann sowol die Nervenwurzeln in der Schädelhöhle, als auch nach Durchschneidung der Nerven diese selbst an verschiedenen Stellen ihres Verlaufs. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass die Speichelsecretion, die in allen Fällen als Nervenwirkung aufzufassen ist, sowol ein directer Erfolg der Reizung gewisser centrifugaler Nerven ist, als auch in anderen Fällen als eine Reflexwirkung

sich darstellt; erstere Wirkung wird durch den Trigemini und Facialis vermittelt, und zwar wahrscheinlich durch die Chordatumpani, letztere durch Trigemini und Glossopharyngeus.

Auf diese vorgängige Untersuchung Rahns folgte eine Veröffentlichung von Ludwig¹⁾ selbst, die nicht nur in chronologischer Reihenfolge die nächste, sondern überhaupt für diese Frage epochemachend ist.

Im Eingange legt Ludwig die beiden bisher geltenden Theorien über die Secretion dar: die s. g. mechanische Theorie, nach welcher die Muskeln der Ausführungsgänge oder der Gefässe wirksam sein sollten, und zwar unter letzteren entweder die der Arterien oder der Venen; und die andere Theorie, der zufolge durch Einwirkung der Nerven die chemischen Eigenschaften der Drüsen- oder der Blutgefäßmembranen und dadurch ihre endosmotischen Fähigkeiten verändert werden sollten. Durch die folgenden Versuche will Ludwig diese letztere Theorie für die Speichelsecretion beweisen. Unter den Gründen dafür, dass Ludwig gerade die Speicheldrüsen zu seinen Versuchen gewählt, ist einer der wichtigsten der, dass nach C. G. Mitscherlich's²⁾ Erfahrungen die Speichelsecretion nur unter Beihülfe einer Nervenirregung eintritt; sonst beziehen sich die Gründe für die Wahl der Speicheldrüsen auf den anatomischen Bau und die Lage derselben, insbesondere der Glandula submaxillaris.

Es stellte sich nun Ludwig die Aufgabe, das Maass und das gegenseitige Verhältniss der Nervenirregung, der Intensität der Secretion und des Blutdrucks zu beobachten, und die beiden

1) „Neue Versuche über die Beihülfe der Nerven zu der Speichelsecretion.“ Zuerst erschienen in Nr. 50 der Mittheilungen der Zürich. Naturf. Gesellschaft und daraus sowol als Sonderabdruck publicirt, als auch mit einigen Zusätzen in Henle's und Pfeufer's Zeitschrift, N. F. Bd. I 1851, S. 255—277 übergegangen.

2) „Ueber den Speichel des Menschen.“ S. Rust's Magazin, Band XXXVIII S. 491—521. Berlin 1832.

letzteren mittelst des Kymographions auch graphisch darzustellen.

Was die Nervenirregung anbelangt, so kann man bestimmen, ob dieselbe stärker oder schwächer als eine vorübergehende ist. Zu dieser Erregung wurde der Magnetelectromotor von du Bois-Reymond mit einem Bunsen'schen Element benutzt, der auf den isolirten Nerven einwirkte. Auf der Trommel des Kymographions wurde durch einen besonderen Apparat die Zeit verzeichnet.

Um die Secretionsintensität zu messen, fügte Ludwig an eine in den Speichelausführungsgang eingebundene Kanüle ein Quecksilber-Manometer, das mit der Trommel des Kymographions, auf der die Curven verzeichnet wurden, in Verbindung stand. Es finden sich hierbei aber mancherlei Fehlerquellen, die sich darin zusammenfassen lassen, dass

- 1) einige Zeit vergeht, ehe genug Speichel geliefert ist, um das Quecksilber nach oben zu treiben, die Form der Curve also falsch ausfallen wird.
- 2) Bei sehr starkem Druck ein Theil des abgesonderten Speichels durch die Drüsengänge transsudirt.
- 3) Endlich bei Nachlass der Secretion die Flüssigkeit nicht ausströmen kann, somit die absteigende Curve falsch ist.

Der Blutdruck wurde nach der bekannten Methode mittelst des Hämodynamometers gemessen, und zwar entweder an der Carotis derselben Seite oder an einer der grösseren rückkehrenden Venen.

Die Resultate der Versuche sind folgende :

A. Solange das Blut in den Capillaren der Drüse noch circulirt und der Nerv erregbar ist, solange bewirkt ein galvanischer Reiz die Speichelsecretion; und zwar macht sich dieselbe in einem Zeitraum von 4—24 Secunden nach der Reizung des Nerven bemerkbar.

B. Die Curve des Absonderungsdruckes erhebt sich allmählig mit abnehmender Geschwindigkeit auf ein Maximum,

von dem sie wiederum herabsinkt, bis sich endlich das Quecksilber trotz andauernder Reizung von gleicher Stärke gar nicht mehr hebt, während eine stärkere Erregung dasselbe sogleich wieder steigen macht; überhaupt hängt die Höhe der Curve von der Intensität der Erregung ab, steigt und fällt mit dieser, sinkt auch bei gänzlichem Nachlass der Erregung augenblicklich. Das Ansteigen der Curve findet übrigens nicht mit constant abnehmender Geschwindigkeit statt, sondern dazwischen treten noch einige Beschleunigungen ein. Bei dauernder, gleichsam tetanischer Erregung des Nerven, hält sich die Curve trotz der fortwährend stattfindenden Filtration des Speichels durch die Drüsengänge, dennoch eine Zeit lang, selbst bis 30 Secunden, auf dem Maximum, was also für eine beständige Absonderung spricht.

C. Nach vier verschiedenen Beobachtungen an Hunden, wobei der Seitendruck in der gleichseitigen Arteria carotis gemessen wurde, lässt sich behaupten, dass der Speichel nicht etwa durch die das Blut vorwärts treibende Herzkraft in die Drüsengänge hineingepresst wird; denn damit dieses möglich wäre, dürfte das Ansteigen des Speichels kein so überaus rasches sein, was an eine Communication zwischen Blutgefäßen und Speichelgängen glauben liesse, die wiederum proportionale Schwankungen der Speichelsäule mit der des Blutes bedingen müsste, welche aber nicht existiren; auch wäre es dann nicht möglich, dass der Speicheldruck den des Blutes, wie es oft geschieht, um das Doppelte überstiege. Bei Unterbindung der Carotis vor Abgang der Drüsenarterie stieg der Speichel sogar über das frühere Maximum hinaus. Ebenso fand nach Unterbindung der wesentlichsten Drüsenvene keine Speichelsecretion statt, was doch der Fall sein müsste, wenn dieselbe ein Product des erhöhten Seitendrucks in den Capillaren wäre; dieselbe trat vielmehr erst bei Reizung des Nerven ein.

Nachdem Ludwig auf diese Weise dargelegt, dass der hohe Druck, unter welchem der Speichel secernirt wird, nicht von der Herzkraft abhängt, stellt er die Hypothese auf, es

möchten die vom Herzen abhängigen Druckkräfte des Blutes noch vermehrt werden durch Contractionen der Gefässe, widerlegt sie aber selbst durch folgendes Raisonement. Da der Secretionsdruck stetig ist, so können die kleinen Arterien durch die tetanische Erregung des Nerven nicht in eine beständige tetanische, sondern nur in rhythmische Contractionen gerathen, indem erstere der Secretion weit eher hinderlich als förderlich sein würde. So würde das Blut schneller in die Capillaren und Venen der Drüse hineingetrieben werden, der Seitendruck würde temporär verstärkt; dieses müsste sich bei einer gewissen hohen Geschwindigkeit auch den Drüsengängen mittheilen und daraus ein mittlerer Druck resultiren, den eben der Secretionsdruck repräsentirte. Dem stehen aber manche theoretische Schwierigkeiten entgegen und auch die Erfahrung, dass die Höhe des Drucks in den Venen stets bedeutend hinter der Druckhöhe der Speichelsäule zurückbleibt; es müsste sich aber ein solcher mittlerer Druck in den Venen noch weit eher manifestiren, als in den Drüsengängen. Endlich spricht auch die grosse Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Blutes und des Speichels gegen eine einfache Filtration. Als Schluss lässt sich hieran noch die Erfahrung fügen, dass wiederholt nach Aufhören des Blutlaufs und völligem oder nahezu völligem Stillstand des Herzens, wenn nur der Nerv noch erregbar war, dennoch die Speichelsecretion eintrat.

Als letztes Zufluchtsmittel, erwähnt Ludwig endlich, könnten die Gegner seiner Lehre noch anführen, der in den Speicheldrüsen bereits vorhandene Speichel sei durch Contractionen derselben entleert; wiederholte Versuche von Becher zeigen aber, dass die Speichelmenge bei Weitem das Inhaltsvolum der absondernden Drüse übersteigt.

Soweit Ludwig. Sechs verschiedene Curven veranschaulichen zugleich den Gang der Speichelsecretion; bei dreien von ihnen sind auch die gleichzeitigen Schwankungen in der Carotis derselben Seite verzeichnet.

Gleiche Ansichten über das Verhältniss des Blutdrucks und Blutstromes zur Speichelsecretion äussert Ludwig auch in seiner „Physiologie des Menschen“, II. Aufl. 1861, S. 346 u. 347.

Das soeben sowol in seiner Technik als auch in seinen Resultaten beschriebene Ludwig'sche Speichelexperiment blieb einige Jahre ohne Wiederholung, wenigstens ist eine solche nicht allgemeiner bekannt geworden. Erst im Jahre 1855 begegnen wir einer Bestätigung dieses Versuchs durch Köl liker und H. Müller¹⁾; die Untersuchungen dieser Forscher beschränken sich mit Uebergang der Druckverhältnisse in den Blutgefässen auf die Steigerung der Secretion, welche in der Glandula submaxillaris durch galvanische Reizung des vom dritten Ast des Trigemini zu ihr tretenden Nerven bewirkt wird. Köl liker und H. Müller bestimmten die Stärke der Secretion durch Zählung der in einer Minute abfliessenden Tropfen Speichels. Ihre Resultate lauten im Wesentlichen dahin, dass bei andauernder Reizung die Secretion abnimmt, aber nicht constant, sondern mit immer schwächer werdenden intercurirenden Steigerungen der Speichelmenge. Durch Pausen zwischen den einzelnen Reizungen erholt sich der Nerv wieder, auch kann man sofort nach einer vorhergegangenen Reizung die bereits nachlassende Secretion wieder steigern, wenn man den galvanischen Strom verstärkt.

Wir sehen also auch hier dieselben Ergebnisse, wie bei Ludwig.

Die bisherigen Untersuchungen über die Steigerung der Speichelsecretion durch Nerveneinfluss beschränkten sich allein auf Reizung des vom dritten Ast des Trigemini zur Glandula submax. tretenden Nervenzweiges. Im Sommer 1856 hatte jedoch Ludwig gefunden, dass auch Reizung der vom Sympathicus zur Gland. subm. gehenden Zweige, ja sogar des Hals-

1) „Ludwig's Speichelversuch“, in den Verhandlungen der physical.-medic. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. V. 1855 S. 215—217; und Bd. VI. 1856 S. 511—515.

theiles des Sympathicus, die Secretion dieser Drüse steigern. Unabhängig davon und unbekannt mit diesen Versuchen, stellte Czermak ¹⁾ ähnliche im Januar 1857 an, wodurch er zur Aufstellung eines neuen Gesetzes über den Einfluss des Sympathicus auf die Speichelsecretion bewogen wurde. Er wiederholte nämlich den Ludwig'schen Speichelversuch, aber mit Hineinziehung des Sympathicus. Dabei fand er, dass die Reizung des Sympathicus eine unbedeutende und bald gänzlich cessirende Secretion der Drüse bewirke, und dass, wenn man den Sympathicus vor dem Ramus lingualis trigemini reize, trotz der darauf folgenden Reizung des letzteren die niedrige Speichelsäule nicht mehr steige; letzteres bewährte sich allerdings nicht in allen Fällen. Nunmehr reizte er beide Nerven gleichzeitig und zwar den Sympathicus stärker; die Speichelsäule stieg dabei anfangs stark und schnell, aber bald langsamer, und stand wol selbst ganz still, während sie auf Reizung des Lingualis allein rascher und länger gestiegen wäre. Wurde nun nach vorhergegangener gleichzeitiger Irritation beider Nerven der Lingualis allein gereizt, so war die Wirkung sehr gering oder sogar gleich Null. Wird endlich nach vorausgeschickter alleiniger Reizung des Lingualis nunmehr der Sympathicus gereizt, so wirkt er hemmend auf die vorher eingetretene Secretion.

Alle diese, scheinbar so klaren und keine andere Erklärung zulassenden Umstände bewogen Czermak zu dem Ausspruch, dass hier eine neue Art von Hemmungserscheinung vorliege, die durch den Sympathicus vermittelt werde. Dadurch, und nicht durch die Erschöpfung des Nerven, erklärte er sogar das Aufhören der Secretion bei fortdauernder Reizung des Lingualis, indem sich in demselben sympathische Fäden und in der Drüse selbst Ganglien befinden.

1) „Beiträge zur Kenntniss der Beihilfe der Nerven zur Speichelsecretion.“ Mitgetheilt in den Sitzungsberichten der Kais. Academie der Wissenschaften zu Wien, mathem.-naturw. Classe. Bd. XXV. 1857, S. 3—18.

Zwei Jahre darauf fanden jedoch die Beobachtungen von Czermak durch Eckhard ¹⁾ eine andere Deutung, indem er die scheinbar hemmende Wirkung des Sympathicus auf eine qualitative Verschiedenheit des bei Reizung des einen oder des anderen Nerven abgesonderten Speichels bezog.

Vorausgeschickt wird eine anatomische Untersuchung, die von Adrian angestellt worden. Derselbe erwähnt als constant zwei Drüsenausführungsgänge, analog dem Ductus Whartonianus und Bartholinianus des Menschen; dagegen haben wir theils gefunden, dass der das Secret der Gland. subling. aufnehmende Gang auch mit der Gland. submax. zusammenhängt, theils haben wir nur einen einzigen Gang beobachtet, der auf seinem Wege von der Gland. submax. auch aus der Gland. subling. feine Gänge aufnimmt. Im Uebrigen stimmen die Ergebnisse dieser Untersuchung mit den unsrigen überein.

Eckhard bestimmte die ausfliessende Speichelmenge nach Gewicht. Zuerst reizte er den Sympathicus, den er in einzelnen Fällen vom Vagus trennte; er bemerkte dann eine Vermehrung der Speichelsecretion, die aber bald cessirte oder doch ganz minim wurde. Auf eine Erschöpfung des Nervensystems war dieses Erlöschen der Secretion nicht zu beziehen, da sich die Pupille präcis erweiterte und auch nach einer Pause keine neue Secretion eintrat. Es erklärt sich aber dieses sowie auch die Angaben von Czermak aus einer specifischen Verschiedenheit des auf Reizung des Lingualis und auf Erregung des Sympathicus abgesonderten Secrets; während nämlich ersteres ganz klar und dünnflüssig ist, ist letzteres undurchsichtig und graulichweiss, dabei sehr zäh, oft von einer Consistenz wie Nasenschleim oder Sperma. Durch diese Zähigkeit stockt das Secret denn auch sehr bald im Speichelgange oder in der Kanüle, so

1) A. Adrian u. C. Eckhard, „Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Speichelnerven und die Speichelsecretion der Glandula submaxillaris beim Hunde“. Veröffentlicht in Eckhard's Beiträgen zur Anatomie und Physiologie. Bd. II, Heft 1, Giessen 1859, S. 81—98.

dass scheinbar eine Unterbrechung der Secretion eintritt, während sich vielmehr das Secret im Gange ansammelt und denselben aufbläht; heraustreiben kann man dann dasselbe durch den dünnen Speichel, welcher auf Reizung des Lingualis abgesondert wird. Wenn man beide Nerven nach einander reizt, so sind die ersten bei der Reizung erscheinenden Tropfen noch unter dem Einfluss des vorher irritirten Nerven abgesondert und zeigen daher die charakteristischen Eigenschaften des diesem Nerven zukommenden Speichels.

An diese Resultate seiner Experimente knüpft Eckhard noch einige Betrachtungen über die etwaige hemmende Wirkung der beiden Nerven auf einander oder eines derselben auf den andern. Angenommen, ein Zweiglein jedes Nerven ginge zu jedem Molekel der Drüse, so könnte bei gleichzeitiger Reizung beider Nerven der eine derselben insofern hemmend auf den andern einwirken, als das Resultat der Erregung beider entspräche; hiefür liegt ziemlich viel Wahrscheinlichkeit vor, da der auf gleichzeitige Erregung beider Nerven abgesonderte Speichel ein Gemisch beider Speichelarten zu sein scheint. Weniger wahrscheinlich ist die Voraussetzung, dass die geringste Reizung des einen Nerven die des andern sofort unwirksam mache, also nur einer derselben hemmend auf den andern einwirken könne; wenigstens scheint der Sympathicus nicht derart hemmend auf den Trigemini zu wirken, denn bei relativ schwacher Reizung des ersteren und einer stärkeren Reizung des letzteren Nerven zeigt der abgesonderte Speichel vorherrschend die Eigenschaften des Trigemini-Speichels. Es könnte ferner jeder dieser Nerven zu besonderen Theilen der Drüse gehn und dann der Sympathicus allein durch die mechanischen Eigenschaften seines Secrets hemmend wirken. Endlich könnte der Sympathicus auch die Beschaffenheit des Blutes derart ändern, dass der Trigemini nicht seine gewöhnliche Wirkungsweise entfalten kann. Eine endgültige Entscheidung über eine etwa vorhandene Hemmung ist daher noch nicht zu fällen.

Nicht aber allein die deutschen Physiologen haben ihre Aufmerksamkeit der Speichelsecretion zugewandt, sondern auch die französischen, vor Allen Bernard ¹⁾. Bei der Besprechung des Nervus facialis äussert sich Bernard dahin, dass die Speichelsecretion besonders vermittelt dieses Nerven zu Stande komme, und zwar durch die Chorda tympani; dieselbe schliesst sich an den Ramus lingualis trigemini an, und fast ausschliesslich aus ihren Fasern soll der von diesem Nerven zur Gland. submax. gehende Zweig bestehn; durch Trennung der Chorda tympani vom äusseren Gehörgange aus soll daher auch die Secretion der Gland. submax. aufgehoben werden. Bernard macht endlich auch auf den Unterschied des durch Reizung der Chorda tympani oder Nervus tympanico-lingualis, wie er den Drüsenast des Lingualis nennt, und des durch Reizung des Sympathicus erhaltenen Speichels aufmerksam.

Insoweit stimmt Bernard mit Ludwig überein, weicht aber in der Erklärung des Nerveneinflusses auf die Speichelsecretion von demselben ab ²⁾. Er behauptet nämlich im Gegensatz zu Ludwig, dass die die Speichelsecretion erregenden Nerven allerdings direct auf die Gefässe einwirken und erst unter dem Einfluss dieser auf das Drüsenparenchym. Er will nämlich bei Reizung der Chorda tympani beobachtet haben, dass sich die Circulation in der Drüse wesentlich beschleunige, was er durch eine Erweiterung der Gefässe erklärt; das Blut soll aus den Drüsenvenen viel rascher und in grösserer Menge

1) „Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.“ Paris 1858, T. II, Leç. VII et VIII.

2) Claude Bernard. „Sur les variations de couleur dans le sang veineux des organes glandulaires, suivant leur état de fonction ou de repos.“ (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 25. Janvier 1858). „De l'influence de deux ordres de nerfs qui déterminent les variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires.“ (Comptes rend. 9. Août 1858). Uebersetzt im „Archiv“ von Reichert und du Bois-Reymond, Jahrg. 1859, S. 90—97. „Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme.“ Paris 1859, T. II Leç. XII.

hervorströmen als es sonst geschieht, ja es sollen sich sogar Pulsationen an den Venen zeigen, welche das Blut auf eine Strecke von einem Centimeter bis zu einem Decimeter hervorschleudern; durch diese Beschleunigung der Circulation soll die dunkle Farbe des venösen Blutes sichtlich heller werden und dieselbe lebhaft rothe Farbe erlangen, welche das arterielle Blut besitzt. Umgekehrt mache sich der Einfluss des Sympathicus geltend, denn auf Reizung desselben soll sich der Blutstrom wesentlich verlangsamen oder selbst ganz stocken und zugleich soll die Farbe des Blutes tief dunkelroth werden. Ja sogar die Durchschneidung eines der beiden Drüsennerven soll die Wirkung des andern ziemlich deutlich hervortreten lassen, wie z. B. nach Durchschneidung des Sympathicus das Blut in grösserer Menge und deutlich heller aus der Drüsenvene hervorströmen soll als vorher; umgekehrt auf Durchschneidung des Lingualis.

Einsprüche gegen diese, soviel mir bekannt sonst weder bestrittene noch bestätigte Lehre, wurden nur von Gluge und Thiernesse erhoben; Bernard selbst führt die Experimente derselben nebst ihren Resultaten in einem Anhang zu seinen „Leçons sur les liquides“ an¹⁾. Diese beiden belgischen Gelehrten haben jedoch den Fehler begangen, nicht den Drüsennerven direct zu reizen, sondern die Speichelsecretion hervorzurufen indem sie den Thieren angesäuertes Wasser oder Asafoetida ins Maul brachten; Bernard erwähnt dagegen, dass durchaus eine directe Reizung des Nerven selbst erforderlich sei, um die von ihm beobachteten Resultate in genügender Deutlichkeit zu erzielen. Der Einfluss des Sympathicus auf die Circulation ist von Gluge und Thiernesse nicht geprüft worden.

Was endlich den Einfluss der Curarevergiftung auf die Speichelsecretion anbetrifft, so behauptet Bernard²⁾, durch

1) T. II, S. 438—450.

2) „Leçons de physiologie expérimentale.“ Paris 1855, T. I, Lec. XVIII et XIX.

das Curare werde eine Steigerung sämtlicher Absonderungen bewirkt, somit auch der Speichelsecretion. Ein Gleiches hat Kölliker¹⁾ in einem Falle gefunden (Versuch IV); in einem anderen Versuche (VI A) macht er ferner die Beobachtung, dass, solange die motorischen Nerven noch für den galvanischen Reiz empfänglich sind, die Reizung des Drüsenzweiges vom Lingualis auch noch Erfolg habe; mit eingetretener Lähmung der motorischen Nerven verliere aber auch dieser Nerv seinen Einfluss auf die Drüse. Desgleichen hat Zelenski²⁾ an einem mit Curare vergifteten Hunde eine vermehrte Thränensecretion bemerkt, sowie vergebliche Bemühungen den Speichel hinunterzuschlucken, welchen letzteren er ebenfalls von einer Steigerung der Secretion herleitet.

Stimmen somit diese drei Beobachter darin überein, dass durch die Curarevergiftung eine Steigerung der Speichelsecretion eintrete, — wenn es auch auffallend erscheinen könnte, dass bei der Menge der von ihnen angestellten einschlägigen Versuche diese Thatsache nicht häufiger constatirt worden ist, indem nur Bernard dieselbe mehr als einmal erwähnt — so weichen sie doch in der Erklärung dieser Erscheinung sehr von einander ab. Während nämlich Bernard annimmt, dass durch das Curare nur das animale Leben ertötet, das vegetative dagegen gesteigert werde, so glaubt vielmehr Zelenski, es gehe der Erschlaffung des gesammten Nervensystems ein Erregungszustand desselben voraus und damit zugleich eine Steigerung der Secretionen. Kölliker endlich ist der Ansicht, es trete eine Lähmung des Sympathicus ein, die, ebenso wie die Durchschneidung desselben am Halse, eine Erweiterung und Blutüberfüllung der kleinen Arterien bewirke und dadurch eine Vermehrung der Absonderungen, die er daher neuropara-

1) „Physiologische Untersuchungen über die Wirkung einiger Gifte.“ (Virchows Archiv, Bd. X Heft I, 1856).

2) „Zur Frage von der Muskelirritabilität.“ (Virchows Archiv, Zweite Folge, Bd. IV Heft 3 und 4, 1862. Versuch Nr. 16).

lytische nennt. Ganz abgesehen von dieser Lähmung des Sympathicus, deren Nichtvorhandensein selbst bei Application grosser Dosen von Curare durch Boehendorff ¹⁾ klärlich bewiesen ist, so scheint mir auch die Erklärung, welche von Boehendorff für die scheinbare Steigerung der Speichelsecretion durch Curare gegeben wird, am plausibelsten. Derselbe hat nämlich auch in einem Falle (Vers. XXVI) Speichel aus dem Maul eines mit Curare vergifteten Hundes abfliessen sehn, erklärt jedoch diese Thatsache sehr einfach dadurch, dass das Thier den durch vorhergegangene Kaubewegungen secernirten Speichel bei eintretender Lähmung der Schlingmuskeln nicht mehr habe verschlucken können. In gleicher Weise erklärt sich die scheinbare Vermehrung der Thränen- und Urinsecretion, da einerseits die willkürlichen Muskeln gelähmt sind, andererseits die von dem intacten Sympathicus versorgten Muskeln dadurch ein Uebergewicht erlangt haben.

In der oben mitgetheilten Erklärung Köl liker's für die vermehrte Speichelsecretion bei der Curarevergiftung finden wir bereits den Gedanken an eine neuroparalytische Secretionstheorie ausgesprochen. Ganz strict und unumwunden wird aber die Ansicht, dass nur durch Unterdrückung des Nerveneinflusses die Secretion ermöglicht werde, neuerdings von Bernard ¹⁾ hingestellt. Derselbe hat nämlich beobachtet, dass 2—3 Tage nach Durchschneidung sämmtlicher zur Gland. subm. tretenden Nerven, deren peripherische Endigungen dann abgestorben seien, eine ununterbrochene Secretion der Drüse beginne, die erst 5—6 Wochen später, nach Regeneration der Nerven, wieder aufhöre und der normalen Thätigkeit der Drüse Platz mache.

1) „Physiologische Untersuchungen über die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes auf die Nerven.“ Diss. inaug. Dorpat 1865.

2) „Ueber den Einfluss der paralysirenden Reflexwirkungen auf die Secretion“. (Journal de l'Anat. et de la Physiol. I. 5, pag. 507—513. Sept. 1864.) Da mir der Originalaufsatz nicht zugänglich war, so benutzte ich ein Referat in Schmidt's Jahrbüchern, Jahrg. 1865, Nr. 5.

Wie dieses dann noch möglich sei, da nach Bernard's eigener Angabe das Drüsengewebe unterdessen wesentliche Veränderungen erlitten hat, ist schwer zu verstehen. Desgleichen will Bernard eine schnell vorübergehende Lähmung der Drüsennerven, und damit zugleich eine ebensolange anhaltende continuirliche Secretion der Drüse dadurch bewirkt haben, dass er vermittelst einer sehr feinen Spritze einige Tropfen Curarelösung in die Drüsenarterie brachte, die er sogleich zur Verhinderung einer Gesamttintoxication durch die Drüsenvene wieder abfließen liess. Dieses Experiment soll sich beliebig oft an derselben Drüse wiederholen lassen.

Interessant ist der letzterwähnte Bernard'sche Aufsatz noch deswegen, weil er ein paar Widersprüche mit früheren Lehren desselben Verfassers enthält. Derselbe wendet nämlich in seinen „Leçons sur les liquides“ T. II, p. 443 gegen die negativen Resultate von Gluge und Thiernes bei Prüfung der Farbe des Drüsenvenenblutes den Umstand ein, dass sie den Thieren zur Anregung der Speichelsecretion Asafoetida oder angesäuertes Wasser in's Maul gebracht haben, während es, um recht deutliche Resultate zu erhalten, nöthig sei, den Drüsennerven direct zu reizen. Trotzdem sagt er in seiner letztcitirten kleineren Arbeit, dass nach Aufträufeln von Essig auf die Zunge des Thieres das Blut der Drüsenvene soviel Sauerstoff enthalte, dass es vom arteriellen Blute garnicht zu unterscheiden sei, und dass es mehrere Centimeter weit aus der Vene hervorsprütze. Es muss daher das Misslingen des Experimentes bei Gluge und Thiernes anderen Ursachen zuzuschreiben sein, als der oben von Bernard angegebenen. Ferner sagt Bernard, dass selbst die geringste Reizung des Sympathicus, z. B. Durchschneidung eines seiner Zweige, genüge, um eine unmittelbare Verengerung des Gefässlumens herbeizuführen. Der durch eine solche Durchschneidung gesetzte Reiz ist jedoch gewiss so vorübergehend, dass seine Wirkung wol kaum zur Beobachtung kommen kann, vielmehr sogleich der

entgegengesetzte Effect eintreten muss, nämlich der einer Abschwächung des vom Sympathicus ausgeübten Einflusses. Sagt ja doch auch Bernard selbst T. II, p. 275 der „Leçons sur les liquides“, dass Aufträufeln von Essig auf die Zunge nach Durchschneidung des Sympathicus eine viel grössere Veränderung in der Farbe des venösen Blutes bewirke, als wenn der Sympathicus intact ist.

Soweit reichen die bisher veröffentlichten Untersuchungen in der mich beschäftigenden Frage; es liegt mir nunmehr ob, meine eigenen Experimente und ihre Resultate vorzulegen.

Ehe ich an die Darlegung des Erfolges der einzelnen Experimente gehe, halte ich es für nöthig, in allgemeinen Umrissen unsere Vorbereitungen zu den Versuchen und diese selbst zu beschreiben, sowie einige nothwendige anatomische Data zu liefern.

Zu unseren Experimenten wählten wir Hunde von wenigstens Mittelgrösse, weil bei diesen die zur Untersuchung erforderlichen Gebilde grösser sind, als etwa bei Katzen oder Kaninchen, wodurch die Untersuchung wesentlich erleichtert wird, und weil andererseits die Glandula submaxillaris nebst ihrem Ausführungsgange und den zu ihr gehörenden Nerven und Gefässen hier am leichtesten zugänglich ist. Nachdem dem betreffenden Versuchsthier ein Knebel in's Maul gebunden worden, wurde dasselbe durch Injection von circa 2 Drachmen Tinct. opii spl. in eine inzwischen blossgelegte Vene narcotisirt, worauf beide Enden der geöffneten Vene durch eine Ligatur zugeschnürt wurden. Die Thiere verfielen dann nach einigen heftigen Zuckungen in eine gewöhnlich sehr anhaltende und tiefe Narcose. Zur Injection der Opiumtinctur bedienten wir

uns anfangs der V. jugul. externa; weil die durch Unterbindung derselben hervorgerufenen Stauungen aber bei dem ferneren operativen Eingriff eine lebhaftere Blutung bedingen, so wählten wir später die V. crural. oder eine nahezu in der Mittellinie verlaufende subcutane V. submentalis. Bei der nunmehr folgenden Präparation des Speichelganges und des Drüsennerven trennten wir an der unteren Fläche des Bodens der Mundhöhle die Haut in der Mittellinie des Körpers durch einen ergiebigen Längsschnitt und dann den M. mylohyoideus, den wir gegen seine Insertion am Unterkiefer zurückschlugen, worauf sich zuerst der N. hypogl. präsentirte, darauf weiter nach aussen die beiden Speichelgänge und der sich mit denselben kreuzende Ramus lingualis trigemini. Nur in Versuch VII fanden wir einen einzigen Speichelgang, der auf seinem Wege von der Gland. subm. auch aus den die Gland. subl. bildenden Läppchen feine Gänge aufnahm. In allen übrigen Fällen fanden wir zwei Speichelgänge, einen weiteren der Mittellinie näheren, der direct zur Gland. submax. führt und in den wir eine Kanüle einbanden, und nach aussen von ihm einen etwas engeren, der zwar auch zur Gland. submax. geht, aber auch die feinen Ausführungsgänge der Gland. subling. aufnimmt; letzterer mündet entweder getrennt oder ergiesst sich dicht vor der Mundhöhlenschleimhaut in den weiteren Gang. Diesen zweiten Gang haben wir gewöhnlich gleichzeitig mit dem ersten beim Einbinden der Kanüle in denselben mit dem Ligaturfaden umschnürt, einige Male aber auch offen gelassen. Eine Aenderung in der aus der Röhre ausfliessenden Speichelmenge fand hiernach nicht statt, was auch sehr begreiflich ist, da ja die blind endigenden Acini eines Drüsenbezirkes nicht mit denen eines anderen communiciren, also kein Uebertritt des Secrets aus einem Drüsenläppchen in ein anderes stattfinden kann; die Unterbindung des einen Ganges konnte daher den Ausfluss aus dem anderen nicht alteriren. Der bereits oben erwähnte Ramus lingualis trigemini giebt mehr in der Tiefe zwei Zweige ab, einen Ramus

mylohyoideus, der mit dem Ausführungsgange gegen die Peripherie hin verläuft, und ungefähr in gleicher Höhe mit dem ersteren einen rückwärts zur Gland. subm. verlaufenden Ast, der auch zu dem von ihm begleiteten Theil des Ausführungsganges, sowie zur Gland. subl. feine Zweige schickt. Um bequemer zu diesem Nerven gelangen zu können, hat Bernard den (übrigens beim Hunde nur einbäuchigen) *M. digastricus* abgetragen oder in seiner Mitte getrennt; letzteres haben auch Kölliker und H. Müller gethan nach Anlegung zweier fester Ligaturen um den Muskel. In ein paar Fällen trennten auch wir den *M. digastr.* von seiner Insertion am Unterkiefer ab und fanden dieses Verfahren zur Erreichung des Drüsennerven allerdings bequem, wurden dabei aber dermaassen durch die Blutung gestört, dass wir es bei den späteren Versuchen vorzogen, den *M. digastr.* intact zu lassen. Um den Drüsennerven führten wir eine Ligatur so nahe als möglich an seinem Abgange von dem Lingualisstamme, trennten ihn von letzterem, hoben ihn mittelst des Fadens auf, präparirten ihn einige Linien weit frei und überbrückten mit ihm bei der Reizung die beiden stromzuführenden Dräthe. In ein paar Fällen fanden wir, wie auch Eckhard und Adrian ein Gleiches erwähnen, statt des einen grösseren Nerven mehrere kleine Nervenfasern, die wir sämmtlich in die Ligatur nahmen und reizten. Mikroskopisch untersucht zeigt sich dieser Nerv theils aus gröberen (animalen), theils aus feineren (sympathischen) Fasern zusammengesetzt, zwischen denen zahlreiche Nervenzellen liegen, die sich stellenweise zu kleinen Ganglienhaufen aggregiren; die gleiche Beobachtung haben auch schon Czermak sowie Adrian und Eckhard gemacht. Bei unseren ersten Experimenten legten wir sogleich nach Unterbindung der V. jugul. ext. den N. Sympathicus bloss, späterhin thaten wir es jedoch erst, wenn wir ihn reizen wollten, so dass somit vorher jede Irritation des Nerven vermieden wurde. Den Sympathicus vom Vagus zu trennen, versuchten wir nicht, um die dabei kaum zu umge-

hende Zerrung oder Verletzung desselben zu vermeiden, daher wir den gemeinschaftlichen Stamm beider Nerven in eine Ligatur fassten, um ihn bequem handhaben zu können, durchschnitten, und sein auf eine kleine Strecke frei präparirtes Köpfende über die stromzuführende Vorrichtung hinüberlegten. Bei dieser Reizung des gemeinsamen Vagus-Sympathicusstammes trat unter dem Einfluss des ersteren Nerven regelmässig Stocken der Respiration in inspiratorischer Stellung des Thorax ein. Die Reizung der Nerven geschah immer mittelst des du Bois'schen Schlittenapparats, der mit einem Grove'schen Element in Verbindung stand. Was endlich die Drüsenvenen betrifft, die uns bei unseren späteren Versuchen interessirten, so verlängerten wir zur Blosslegung derselben sowie der Drüse selbst den ersten Hautschnitt nach unten zum Halse hin. Wir fanden die Drüse gewöhnlich in einer Bifurcation zweier grösseren Venen liegend, statt deren sich bisweilen auch drei zeigten, die man nach ihrem Verlaufe etwa V. submaxillaris, V. temporalis und V. sublingualis nennen könnte. In die beiden ersteren ergossen sich meist die beiden Drüsenvenen, die hinten und oben sowie hinten und unten aus der Drüse hervortraten; bisweilen fand sich auch nur eine einzige Drüsenvene etwas grösseren Kalibers, die vom Hilus aus die Drüse verliess und sich in die V. submax. einsenkte.

Versuch I.

Das Versuchsthier war ein halbjähriger Wolf von etwa 45 Pfund Gewicht. Der Drüsenast des N. lingualis lag weniger tief und versteckt und war leichter erreichbar als bei Hunden.

Vor der Reizung des Nerven hatten sich nur zwei Tropfen trüben und zähen Speichels aus der Kanüle entleert.

Angabe des gereizten Nerven u. Dauer der Reizung in Minuten.	Menge des gewonnenen Speichels.	Stärke der Reizung, Beschaffenheit des Speichels etc.
1. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,569 Gramm.	Die Rollen des Schlittenapparats sind 7 C.M. von einander entfernt.
5' Pause.	0	
2. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,711.	Hier, wie überhaupt, wo die Stärke der Reizung nicht speciell angegeben, ist dieselbe ebenso stark wie vorher. Wir bestimmten in den Pausen den ausfliessenden Speichel tropfenweis u. hatten als mittleres Durchschnittsgewicht für einen Tropfen 0,040 Gramm. gefunden.
5' Pause.	0,120.	
3. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,380.	Die Rollen einander bis zur Berührung genähert.
5' Pause.	0,040.	
4. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,338.	Der Ausfluss bei Beginn der Reizung am intensivsten.
5' Pause.	0,160.	
5. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,257.	Die Rollen ganz in einander geschoben.
5' Pause.	0	
6. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0	Berührung der Rollen.
5' Pause.	0,040.	
7. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,568.	Die Rollen ganz in einander geschoben. Der Ausfluss beginnt spät.
5' Pause.	0,080.	
8. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,080.	
5' Pause.	0	

Der bis jetzt erhaltene Speichel war mit Ausnahme der beiden ersten noch vor der Reizung abfliessenden Tropfen stets dünnflüssig und wasserhell.

9. Symp. $\frac{1}{2}'$.	Die Kanüle füllt sich ohne dass Speichel abfliesst.	7 CM. Entfernung der Rollen.
5' Pause.	0	
10. Symp. $\frac{1}{2}'$.	0,040.	
5' Pause.	0	
11. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,741.	Berührung der Rollen. Der Speichel anfangs zäh und trüb, darauf dünn und hell.
5' Pause.	0,040.	
12. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,540.	Der Speichel klar und dünnflüssig.
5' Pause.	0	
13. Symp. $\frac{1}{2}'$.	0,080.	Der Speichel zäh und graulichweiss.

Eine weitere Reizung des Lingualis ergab keinen Erfolg, wahrscheinlich weil der Nerv durch den bereits $\frac{3}{4}$ Stunden dauernden Versuch schon erschöpft war.

Versuch II.

Hund von circa 50 Pfund Gewicht.

Angabe des gereizten Nerven u. Dauer der Reizung in Minuten.	Menge des gewonnenen Speichels.	Stärke der Reizung, Beschaffenheit des Speichels etc.
1. Ling. $\frac{1}{2}'$.	Sehr gering.	7 C.M. Entfernung der Rollen. Der Speichel zäh und undurchsichtig.
1' Pause.	0	
2. Ling. $\frac{1}{3}'$.	0,500. Wegen Unruhe d. Thieres Verlust v. ungef. ebensoviel Speichel.	Der Speichel anfangs noch zäh und trüb, später dünnflüssig und durchsichtig.
3, 4 u. 5. Ling. $\frac{1}{2}'$. Dazwischen Pausen von 1'.	Die Kanüle füllt sich mit zäher Masse.	Die Rollen anfangs 7 C.M. von einander entfernt, dann Berührung, und endlich ganz in einander geschoben.
Der Nerv, der in diesem Fall besonders tief lag und noch dazu nicht unmittelbar an seinem Stamm durchschnitten war, war durch das Zerren am Faden, um ihn vollständig über die stromzuführende Vorrichtung hinüberzulegen, wol schon ertödtet.		
Symp. 5 Mal gereizt mit kurzen Pausen.	Zweimal Entleerung von ein paar Tropfen.	7 C.M. Entfernung der Rollen. Der Speichel zäh, dicklich und trüb.

Versuch III.

Hund von circa 60 Pfund Gewicht. Nur der eine Speichelgang, in den die Kanüle eingeführt worden, wird unterbunden. Noch vor der Reizung des Nerven fließen nach dem Einbinden der Kanüle während einer Dauer von 5' 0,437 Gramm. zähen und trüben Speichels ab.

1. Ling. 1'.	3,182. Dabei noch geringer Verlust.	7 C.M. Entfernung der Rollen.
1' Pause.	0,200.	
2. Ling. 1'.	1,800.	
1' Pause.	0,160.	
3. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,327.	Berührung der Rollen.
1' Pause.	0,120.	

In den folgenden Pausen findet immer noch einiger Ausfluss statt, der aber nicht mehr bestimmt wird, da er sich nur auf einen oder ein paar Tropfen beläuft.

4. Ling. 1'.	1,065.	Die Rollen in einander geschoben.
5. Ling. 1'.	0,160.	

Bei den beiden letzten Versuchen starke Verluste wegen grosser Unruhe des Thieres.

6. Symp. 1'.	0,247.	Berührung der Rollen. Der Speichel sehr zäh und undurchsichtig.
--------------	--------	---

Angabe des gereizten Nerven u. Dauer der Reizung in Minuten.	Menge des gewonnenen Speichels.	Stärke der Reizung, Beschaffenheit des Speichels etc.
7. Ling. ½'.	2,464.	Der Speichel anfangs zäh u. undurchsichtig, später dünnflüssig und klar.
8. Symp. 1'.	} Einige Tropfen.	
9. Ling. 1'.		
10. Ling. ½'.		0,871.
11. Ling. ½'.	2,400.	Die Rollen ganz in einander geschoben.

Bei einer weiteren, nur momentanen Reizung mit derselben Stromstärke ebenfalls starker Speichelausfluss.

Versuch IV.

Hund von circa 25 Pfund Gewicht. Schon vor der Reizung zäher und trüber Speichel in der Kanüle, der aber während 5 Minuten noch nicht ausfließt.

1. Ling. $\frac{1}{2}'$.	Die Kanüle füllt sich et- was mehr mit Speichel.	7 C.M. Entfernung der Rollen.
1' Pause.	0,080.	Der Speichel dick und trüb.
2. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,727.	Der Speichel ganz klar und dünn- flüssig.
1' Pause.	0,080.	
3. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,238.	Berührung der Rollen.
Dabei wegen Bewegungen des Hundes ziemlich starker Verlust.		
1' Pause.	0,200.	
4. Ling. $\frac{1}{2}'$.	1,885.	Die Rollen in einander.
Schon bei momentaner Reizung starker Ausfluss.		
1' Pause.	0,280.	
5. Symp. $\frac{1}{2}'$	0,040.	Berührung der Rollen. Der Speichel klar.
3' Pause.	0,040.	
6. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,594.	Der Speichel anfangs sehr zäh und trüb.
1' Pause.	0,080.	Der Speichel ganz klar.
7. Symp. $\frac{1}{2}'$.	0,582.	Der Speichel ganz klar.
1' Pause.	0	
8. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,242.	Der Speichel trüb und zäh.
1' Pause.	0,080.	Der Speichel ebenso.
9. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,507.	Der Speichel noch nicht ganz klar.
1' Pause.	0,040.	
10. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,627.	Die Rollen in einander. Der Spei- chel ganz klar.
11. Ling. $\frac{1}{2}'$.	0,642.	Berührung der Rollen.

Versuch V.

Hund von 27 Pfund Gewicht. Um den Drüsenzweig vom N. lingualis wird lose eine Ligatur gelegt, ohne dass dieselbe zugeschnürt wird. Es wird allein der Sympathicus gereizt.

Dauer der Reizung in Minuten.	Menge des gewonnenen Speichels.	Stärke der Reizung.
1. 1'. 4' Pause.	0 0	7 C.M. Entfernung.
2. 1/2'. 5' Pause.	0,120. Die Kanüle füllt sich wie- der.	Berührung der Rollen.
3. 1'. 5' Pause.	0,080. 0,040.	
4. 1'. 5' Pause.	0,320. In die Ka- nüle tritt et- was mehr Speichel.	
Nunmehr wird der N. lingualis durchschnitten.		
5. 1'. 5' Pause.	0 0	
6. 2'. 5' Pause.	0,080. 0,040.	
7. 2'.	0,120.	Die Rollen in einander geschoben.
Der gewonnene Speichel war trüb und zäh.		

Der gewonnene Speichel war trüb und zäh.

Indem ich nunmehr die Resultate der obigen Versuche kurz zusammenfassen will, soll jeder der beiden gereizten Nerven gesondert berücksichtigt werden.

Was zuerst den Lingualis betrifft, so bewirkt offenbar schon eine schwache galvanische Reizung desselben binnen wenigen Secunden eine ziemlich bedeutende Steigerung der Secretion, und zwar zeichnet sich der dabei gelieferte Speichel durch seine wasserklare Farbe und seine dünnflüssige Beschaffenheit aus. Diese anfängliche Steigerung der Secretion wird aber bei fortgesetzter Reizung bald schwächer, und erscheint erst dann wieder in demselben Maasse, wenn sich der Nerv durch eine Pause hat erholen können, oder wenn der einwirkende Reiz verstärkt wurde, bis endlich die Erregbarkeit des Nerven dauernd erlischt. Am stärksten ist die Secretion beim Maximum des Reizes. Die sechste und achte Reizung in Versuch I scheinen letzterem Satze freilich zu widersprechen; jedoch müssen wir das Ausbleiben oder ganz unbedeutende Eintreten der Speichelsecretion bei jenen beiden Reizungen wol auf irgend ein zufälliges Hinderniss des Speichelausflusses beziehen, z. B. auf einen Druck auf den Speichelausführungsgang, da sich in den späteren Versuchen beim Maximum der Reizung stets schleunigst eine sehr lebhaftete Secretion zeigte. Mit Aufhören des Reizes sinkt die Secretion augenblicklich, erlischt jedoch nicht sogleich völlig, vielmehr scheint eine Nachwirkung auf den Nerven vorhanden zu sein, was durch den in den Pausen noch spärlich ausfliessenden Speichel dargethan wird.

Der Einfluss des Sympathicus auf die Speichelsecretion äussert sich in der Art, dass sich bei Reizung desselben nur wenige Tropfen eines zähen und undurchsichtigen Speichels aus der Kanüle entleeren; ein Gleiches beobachten wir noch vor der ersten Reizung des Lingualis, oder wir finden, dass sich wie in Versuch II bei der ersten Reizung des Lingualis anfänglich ein paar Tropfen solchen Speichels ergiessen. Man könnte meinen, dass dieses Erscheinen trüben und zähen Speichels noch vor galvanischer Reizung des Sympathicus, von der Reizung herrührt, die die um denselben gelegte Ligatur bewirkt; jedoch könnte davon nur in den beiden ersten Versuchen die

Rede sein, da wir später erst unmittelbar vor der Reizung des Sympathicus die Ligatur um denselben brachten. Vielmehr spricht jener Umstand dafür, dass sich der Einfluss des Symp. auf die Speichelsecretion beständig geltend macht, und die unter gewöhnlichen Verhältnissen secernirte geringe Menge Speichels vermittelt; der Lingualis scheint dagegen seine Wirksamkeit nur in ausserordentlichen Fällen zu entfalten, wobei wir es vorläufig unentschieden lassen, ob dieses durch Reflex oder auf directem Wege geschehe. Dieser Gedanke findet sich auch bereits bei Bernard ¹⁾ ausgesprochen, und es lässt sich zur weiteren Rechtfertigung desselben noch daran erinnern, dass die geringe Menge Speichel, welche für gewöhnlich und unter beständigem Einfluss des Sympathicus abgesondert wird, durch galvanische Reizung dieses Nerven nur wenig vermehrt wird. Noch ist darauf aufmerksam zu machen, dass bei abwechselnder Reizung beider Nerven die jedesmal abfliessenden ersten Tropfen Speichels noch unter dem Einflusse des vorher irritirten Nerven secernirt sind, wie dieses durch ihre Beschaffenheit deutlich erwiesen wird.

Haben wir somit in Bezug auf die Wirkung des Lingualis die Resultate der früheren Untersuchungen vollkommen bestätigen müssen, so können wir doch nicht ohne weiteres mit den Schlüssen übereinstimmen, die Ludwig aus diesen Thatsachen zieht. Er schliesst nämlich bekanntlich aus den negativen Resultaten an einem in die Carotis oder in eine grössere Vene eingeführten Hg-Manometer, auf einen directen Einfluss der gereizten Nerven auf die chemische Beschaffenheit des Drüsenparenchyms. Wenn man aber erwägt, wie gering die Blutmenge der kleinen Drüsenarterie und deren Verzweigungen im Drüsenparenchym im Verhältniss zur Carotis sein muss, so wird man wol kaum erwarten können, dass in letzterer Schwankungen des Blutdrucks sich zeigen sollten als Folge von Ver-

1) Archiv von Reichert und du Bois-Reymond. Jahrg. 1859, S. 92

änderungen des Drucks oder der Bewegung des Blutes in jenen, da durch solche Veränderungen etwa hervorgerufene Schwankungen des Drucks leicht in den nächstanliegenden Blutbahnen ausgeglichen werden können, ehe sie das in die Carotis eingebundene Manometer erreichen. In zwei Versuchen bestimmten wir das Gewicht der Gland. submax. im Verhältniss zu dem des ganzen Körpers und fanden es in beiden Fällen etwa wie 1 : 1500; wie gering muss die Blutmenge in der Drüse sein, und wie leicht mag sich daher die soeben von uns angeführte Ausgleichung des Blutdrucks einstellen, wenn man das Manometer in die Carotis einführt. Ebenso können solche Schwankungen in den Drüsengefässen unserer Wahrnehmung gänzlich entgehen, wenn das zu ihrer Prüfung bestimmte Manometer in eine der grösseren von der Drüse entfernteren Venen eingebracht ist. Anders machte es freilich Rahn, der das Manometer direct mit einer Drüsenvene selbst in Verbindung setzte; wenn aber auch bei diesem Verfahren das Hg-Manometer keine Aenderung zeigte, so dürfte wol an eine Ausgleichung durch die gewöhnlich vorhandene zweite Drüsenvene gedacht werden. Auch hat Rahn nicht bemerkt, ob er bei seinem Versuch eine dreischenkligke T-förmige oder eine einfache Kanüle gebraucht habe; im letzteren Falle nämlich, wo der Blutlauf durch die Vene gehemmt werden musste, lag die Gefahr der Coagulation sehr nahe. Auch durch Rahn's Experiment können wir daher eine Aenderung des Blutstromes und Blutdrucks in der Drüse bei Reizung des Lingualis nicht für widerlegt halten.

Hierzu kommt nun, dass Bernard sogar einen directen nachweisbaren Einfluss der Drüsennerven auf die Gefässe behauptet hat. Bei den Zweifeln, deren wir uns in Betreff der von Ludwig vertheidigten Sätze nicht erwehren konnten, mussten wir es für unsere Pflicht halten die Bernard'schen Angaben zu prüfen. In den folgenden Versuchen bestimmten wir daher nicht die Menge des bei Reizung des Lingualis oder Sympathicus secernirten Speichels, sondern berücksichtigten die

Secretion nur insofern, als ihr Eintreten überhaupt uns über den Erfolg der Irritation der Nerven Aufschluss und Sicherheit gab, wobei wir übrigens in Bezug auf die Beschaffenheit des zeitweilig abgesonderten Speichels unsere früheren Erfahrungen vollkommen bestätigt fanden. Dagegen können wir die eigenthümlichen Schwierigkeiten, welche bei den betreffenden Versuchen uns entgegentraten, nicht unerwähnt lassen. Wir haben, um Menge und Beschaffenheit des bei Reizung der Drüsennerven ausfliessenden Blutes zu prüfen, zuerst eine Kanüle in die Drüsenvene eingeführt. Da bei der Kleinheit der letzteren das Lumen der Röhre äusserst fein sein musste, so traten sehr bald Gerinnungen ein, die das ganze Experiment störten. Wir liessen daher die Kanüle weg, präparirten eine Drüsenvene in möglichst langer Strecke frei, durchschnitten sie dann und legten ihr offenes Ende in ein Uhrglas, um die ausfliessende Blutmenge bequem auffangen und zugleich die Art des Ausflusses und die Farbe beurtheilen zu können. Etwa entstehende Coagula liessen sich entweder herausdrücken oder durch Abschneiden des freigelegten Endes beseitigen. Ausserdem wurde manchmal auch die kleine Drüsenvene ganz intact gelassen und vielmehr die V. submax. eröffnet, nachdem sie unmittelbar vor Aufnahme der Drüsenvene unterbunden worden, so dass nur aus der Drüse zurückkehrendes Blut in ihr strömte. Namentlich zur Einführung einer mit dem Manometer zu verbindenden Kanüle musste der zuletzt angedeutete Weg eingeschlagen werden. Wir müssen bekennen, dass mehrere Versuche missglückten, bis wir durch Erfahrung über das geeignetste Verfahren bei denselben belehrt worden waren.

Versuch VI.

Gewicht des Hundes etwa 25 \mathfrak{A} . Injection von Opiumtinctur in die V. cruralis. Wir unterbanden zu beiden Seiten der Einmündungsstelle der Drüsenvene die sie aufnehmende

V. submaxillaris; darauf öffneten wir das zwischen beiden Ligaturen liegende Stück der letzteren Vene, so dass sich aus dieser Oeffnung das wie gewöhnlich dunkle Blut der Drüsenvene in seinem geringen Strome frei ergiessen konnte. Bei den nunmehr folgenden Reizungen der Nerven von je $\frac{1}{2}'$ Dauer berührten sich die Rollen des Schlittenapparats. Zuerst wurde der Lingualis viermal gereizt; jedesmal verstärkte sich mit dem Eintritt der Reizung deutlich der Ausfluss des Blutes aus der Drüsenvene, auch wurde die Farbe desselben in ersichtlichem Grade heller; bei der zweiten Reizung schienen sich sogar schwache Pulsationen an der Vene zu zeigen. In den Pausen verminderte sich dagegen constant die Menge des ausfliessenden Blutes, auch wurde dasselbe dunkler. Darauf wurden der inzwischen blosgelegte Sympathicus und der Lingualis je zweimal gereizt; bei Reizung des Lingualis erhielten wir das frühere eclatante Resultat. Bei Reizung des Sympathicus wurde dagegen die ausfliessende Blutmenge sichtlich geringer, und gegen das Ende der Reizung stockte der Blutstrom sogar ganz; während der Pause stellte sich derselbe wieder in gewohnter geringer Menge her. Um präcisere Bestimmungen der während der Reizung des Lingualis und ausser derselben ausfliessenden Blutmengen geben zu können, banden wir in der angedeuteten Weise in die Drüsenvene eine Kanüle ein und fingen das ausfliessende Blut auf. Zuerst fingen wir in 1' ohne Nervenreizung 0,730 Gramm auf; darauf in $\frac{1}{2}'$ wog das während Reizung des Lingualis ausgeflossene Blut 1,662 Gramm; in der folgenden Pause von 1' ergossen sich nur 0,691 Gramm und bei abermaliger Reizung in $\frac{1}{2}'$ wiederum 1,438 Gramm. Sehr merklich war in der letzten Pause das anfangs noch schneller erfolgende Ausfliessen des Blutes, das aber sichtlich langsamer wurde. In Betreff der Farbenveränderung des Blutes bestätigten sich unsere früheren Beobachtungen.

Wir schickten uns nunmehr an, bei demselben Thier Bernards Angaben über den Einfluss des Curare auf die

Speichelsecretion zu prüfen. Wegen eines Coagulums in der Vene gelang es leider nicht, eine Solution von Curare in dieselbe zu injiciren und auf diesem Wege bis in die Drüse einzutreiben, was wir zweimal versuchten; in die Drüsenarterie wollten wir das Curare theils wegen der versteckten Lage derselben nicht einbringen, theils auch weil uns dieses ohne Unterbindung der Arterie, die den Blutlauf durch die Drüse völlig aufgehoben hätte, nicht ausführbar schien. Daher bewirkten wir eine allgemeine Vergiftung des Hundes durch Injection von 0,015 Gr. Curare in Solution in die V. jugul. ext. Nach einigen Minuten stellten sich Vergiftungserscheinungen ein, und nach etwa 10' war das Thier todt. Speichel floss in dieser Zeit weder aus der schon vorher gefüllten Kanüle noch aus dem Maule ab.

Versuch VII.

Gewicht des Hundes 37 Ü . Die Kanüle wurde anfangs in die Drüsenvene selbst eingebunden. Die Rollen des Schlittenapparats berührten sich bei den folgenden Reizungen oder waren sogar ein wenig in einander hineingeschoben. Noch vor Reizung der Nerven fingen wir während 1' aus der Drüsenvene 0,800 Gr. dunkles Blut auf; eine folgende Reizung des Lingualis von $\frac{1}{2}'$ lieferte uns 0,516 Gr. Blut, das während der Reizung deutlich heller wurde. Wegen eines Coagulums in der Kanüle entfernten wir dieselbe, präparirten die Vene frei und legten sie in ein Glasschälchen, mit dem wir in 1' ohne Nervenreizung 0,148 Gr. Blut auffingen, wobei jedoch wahrscheinlich eine Stauung in der Vene stattgefunden hatte; bei Reizung des Lingualis erhielten wir darauf in $\frac{1}{2}'$ 1,370 Gr. hellrothes Blut und in 1' ohne Reizung 1,001 Gr. dunkles Blut. Da sich leider in der Vene unterdessen ein Coagulum gebildet hatte, so schnitten wir ein Stückchen von derselben ab, wodurch sie zu kurz wurde, um das Blut in einer darunter gehaltenen

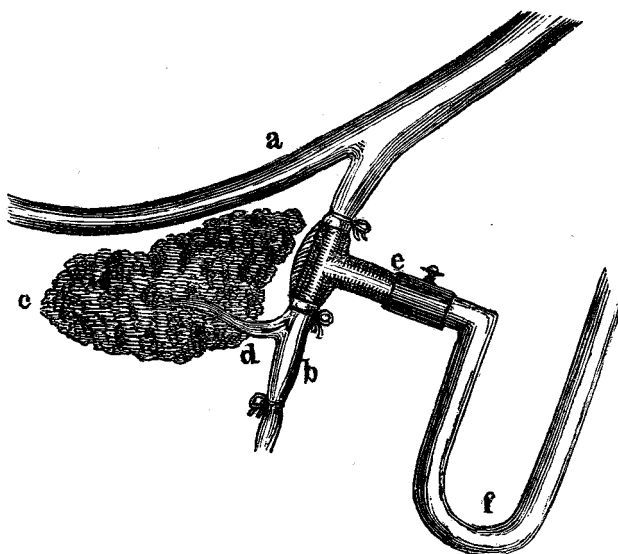
Schale noch auffangen zu können; daher mussten wir uns mit einer annähernden Schätzung seiner Menge und seiner Farbe begnügen. Bei drei nunmehr angestellten Reizungen des Lingualis floss das Blut in grösserer Menge aus der Vene hervor und wurde dabei deutlich heller; zugleich zeigten sich bei der ersten und dritten Reizung deutliche Pulsationen an der Vene, welche mit dem Herzstoss durchaus correspondirten. Nach der Reizung nahm die Menge des Blutes stetig ab und wurde seine Farbe dunkler. Eine Reizung des Sympathicus machte darauf den Ausfluss des Blutes aus der Drüsenvene cessiren; eine weitere Reizung des Lingualis ergab das frühere Resultat, nur ohne Venenpulsationen.

Leider gelang es uns auch bei diesem Hunde nicht, eine Curarelösung in die Drüsenvene zu injiciren; um daher den Einfluss des Curare auf die Speichelsecretion zu beobachten, vergifteten wir den Hund durch Injection von 0,015 Gr. dieses Giftes in die V. jugul. ext., leiteten aber nach ein paar Minuten die künstliche Respiration ein. Die Vergiftung nahm ihren gewohnten Verlauf; Speichel floss weder aus der Kanüle noch aus dem Maule ab. 50' nach Application des Curare war die Erregbarkeit des Plexus brach. gegen galvanische Reize völlig erloschen; Reizung des N. ling. bewirkte trotzdem noch vermehrte Secretion eines trüben, graulichweissen und zähen Speichels, zugleich erfolgte auf Reizung des Sympathicus eine bedeutende Dilatation der Pupille. Das Herz contrahirte sich noch, obgleich sehr schwach.

Versuch VIII.

Hund von 50 kg Gewicht. Die V. submax. wird dicht über der Einmündungsstelle der Drüsenvene unterbunden und darauf eine dreischenklige Kanüle in dieselbe eingeführt, welche mit einem Hg-Manometer in Verbindung steht; es kann also nur das aus der Drüsenvene ausströmende Blut in die Kanüle

gelangen. Diese Verhältnisse werden durch den beifolgenden Holzschnitt veranschaulicht.



a. V. tempor. — b. V. submax. — c. Gland. submax. — d. Drüsenvene.
e. Dreischenklige Kanüle. — f. Manometer.

Der Drüsenzweig von N. ling. wird nunmehr sechsmal mit kurzen dazwischenliegenden Pausen je 5—10—15" lang gereizt bei einer Entfernung der Rollen des Schlittenapparats von 5 CM. In der Zeit ausser der Reizung stand das Quecksilber im Manometer zwischen 15—20 MM. hoch, stieg bei beginnender Reizung aber sogleich und erreichte meist eine Höhe zwischen 30 und 33 MM., einmal sogar von 37 MM.; sofort nach Aufhören der Reizung sank das Quecksilber wieder auf seinen früheren Stand herab.

Darauf wurden in die Drüsenvene circa 0,002 Gr. Curare in Solution injicirt; während der drei folgenden Minuten floss aus der Kanüle kein Tropfen Speichel ab. Endlich wurde der Hund durch Injection von 0,02 Gr. Curare in eine Vene vergiftet; 1 1/2' darauf stockte die Respiration, die nunmehr künst-

lich fortgesetzt wurde. Nach 35' war der Plex. brach. nicht mehr für den galvanischen Reiz empfänglich, zweimalige Reizung des Lingualis bewirkte jedoch jedesmal ein Abfließen von zähem und trübem Speichel aus der Kanüle, während zugleich die Reizung des Sympathicus am Halse eine prompte Dilatation der Pupille ad maximum veranlasste. Das Herz schlug noch, freilich sehr schwach.

Bei der nach dem Tode des Thieres angestellten anatomischen Präparation fanden wir nur eine einzige Drüsenvene; es mag daher der Mangel einer zweiten Drüsenvene uns vor den negativen Resultaten bewahrt haben, die Rahn in seinem Versuch an dem Hämodynamometer erhalten hat.

Durch Versuch VI und VII sehen wir demnach die Angaben von Bernard über den Einfluss der Drüsennerven auf die Circulation des Blutes durch die Gland. submax. durchaus bestätigt. Stimmen wir demnach in der Thatsache selbst mit Bernard überein, so ist dieses auch in der Erklärung derselben der Fall, da die auf Reizung des Lingualis eintretende Venenpulsation und Vermehrung des Blutausflusses deutlich auf eine Verminderung der Hindernisse des Blutlaufs in der Drüse hinweisen, die wol nur durch eine Erweiterung der Gefäße bewirkt sein kann. Es wirkt also der nur zeitweilig eintretende Einfluss des Lingualis gleichsam lähmend und hemmend auf die beständige Action des Sympathicus; jener bedingt eine Erschlaffung und Erweiterung der Gefäße, während dieser sie zu verengern strebt. Es liesse sich dieses mit dem Einfluss der Reizung des Vagus auf das Herz vergleichen ¹⁾; wenn es aber kaum mehr zweifelhaft ist, dass der Vagus nicht direct auf das Herzfleisch oder dessen motorische Nervenfasern wirkt, sondern nur indirect mittelst der Nervenzellen des Herzens, der Bewegungscentren

1) Derselbe Gedanke findet sich in Erwägung der Möglichkeit von Bernard's Angaben auch bei Ludwig (Physiol. II. Aufl. S. 338) ausgesprochen; er scheint denselben aber als unhaltbar aufgegeben zu haben.

desselben, so darf auch angenommen werden, dass der Lingualis nicht direct eine Lähmung oder Erweiterung der Gefässe veranlasst, was ganz undenkbar wäre, sondern dass er nur das Centrum alterirt, von dem aus Nerven zu den Gefässen und in's Parenchym der Drüse eintreten. Ein solches Centrum scheinen die oben erwähnten zahlreichen Nervenzellen an den zu der Drüse hintretenden Nervenzweigen zu bilden. Indem der Lingualis aber eine Erweiterung der Gefässe herbeiführt und dadurch die Permeabilität ihrer Wandungen steigert, giebt er Veranlassung zu einer reichlicheren Transsudation von Serum durch dieselben, durch welches der unter dem Einfluss des Sympathicus beständig secernirte zähe und trübe Speichel diluirt und geklärt wird. Wenn hiermit übrigens, sowie auch zufolge der in Versuch VIII an dem Hämodynamometer erhaltenen bedeutenden Ausschläge bei Reizung des Lingualis, ein Einfluss der Nerven auf die Circulations- und Druckverhältnisse des Blutes in der Drüse und eben dadurch auf die Secretion in derselben behauptet werden muss, so wird dagegen die Möglichkeit einer chemischen Veränderung und dadurch bedingten Alteration der endosmotischen Verhältnisse in der Drüse nicht bestritten werden können; nur fehlt es bis jetzt an positiven Beweisen für letztere Einwirkung.

Um endlich unsere Resultate in Betreff der Wirkung des Curare auf die Speichelsecretion noch kurz zu resümiren, so haben wir durch dieses Gift in keinem einzigen Falle eine Vermehrung dieser Secretion bewirken können, müssen vielmehr, wie schon erwähnt, die von anderen Forschern angenommene Steigerung sämmtlicher Secretionen durch Curare auf eine Lähmung der willkürlichen und ein theilweises Ueberwiegen der vom Sympathicus versorgten Muskeln beziehn. Gleichfalls müssen wir auf unsere beiden letzten Versuche gestützt im Gegensatz zu Kölliker behaupten, dass nach aufgehobener Erregbarkeit der motorischen Nerven der Lingualis doch noch einen Einfluss auf die Speichelsecretion ausübt, wenn

auch in bedeutend verringertem Maasse; denn als die Nerven des Plex. brach. sich unempfindlich für den galvanischen Reiz erwiesen, bewirkte die Reizung des Lingualis doch noch eine Secretion trüben und zähen Speichels. Schon die Beschaffenheit des letzteren musste uns darauf hinleiten, dass hier der Sympathicus thätig sei, der ja nach Ertödtung der motorischen Nerven durch Curare noch wirksam bleibt, wie seine Reizung auch in unseren Fällen eine Erweiterung der Pupille bewirkte.



T h e s e s.

- 1) Glandularum nervis vim esse ad vasa sanguinea dubitari non potest, vis autem eorum in glandularum parenchyma ipsum non satis constat.
- 2) Medicamenta e cortice chinae praeparata saepius quam adhuc factum est adhibenda esse censeo.
- 3) Hydrotherapia in typho sanando valde efficax est.
- 4) Tracheotomia in angina membranacea quam saepissime instituenda est.
- 5) Urethroblenorhoea virulenta Dorpati urbis regione imprimis gravis est.
- 6) Gestus a Credé ad submovendam placentam inventus plus apud homines rusticos inducendus est.

